

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-204220

(43)Date of publication of application : 16.08.1989

(51)Int.Cl.

G11B 7/00  
G11B 7/135

(21)Application number : 63-027139

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 08.02.1988

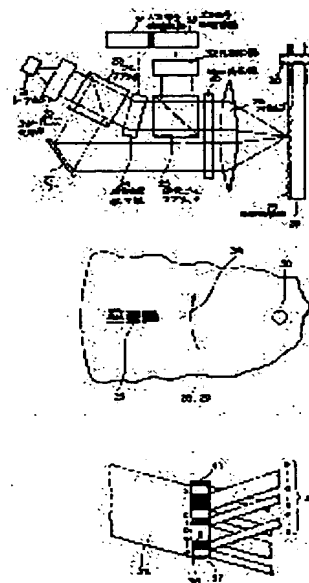
(72)Inventor : NISHIDA YASUhide  
KOSHIMOTO YASUHIRO  
YAMAMOTO MANABU

## (54) RECORDING AND REPRODUCING SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To attain high speed recording and reproducing by causing the longitudinal direction of a storage medium to be perpendicular to the scanning direction of an optical storage medium in a rectangular shaped one-dimensional hologram, having a large aspect ratio, and including plural digital information.

**CONSTITUTION:** A digital signal to be stored is inputted to a supersonic optical deflecting system 24 by an input signal processing circuit 31 and an ultrasonic wave is generated from an exciting point 41 and propagated in a 36 direction. Namely, a compression wave (the ultrasonic wave) exists only at a place 37 in the ultrasonic optical deflecting system 24. Accordingly, when a laser light 38 is incoming from a beam splitter 23, the light is deflected and a hologram 35 positions the longitudinal direction to the radius direction of a disk substrate 28. Then, the hologram is recorded to an optical storing medium 29 on the disk substrate 28. Thus, since the information can be collected, recorded and reproduced in a short time, the recording and reproducing of the digital information can be executed at an extremely high speed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

., [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

11

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-204220

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)8月16日

G 11 B

7/00  
7/135

7520-5D  
Z-7247-5D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑮ 発明の名称 記録再生方法

⑯ 特 願 昭63-27139

⑰ 出 願 昭63(1988)2月8日

⑱ 発 明 者 西 田 安 秀 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内  
⑲ 発 明 者 越 本 泰 弘 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内  
⑲ 発 明 者 山 本 学 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内  
⑳ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号  
㉑ 代 理 人 弁理士 高山 敏夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

記録再生方法

2. 特許請求の範囲

(1) デジタル情報を一定量の情報ブロックに分割し、該情報ブロックをひとつの単位として、該情報ブロック内の各々の情報(ビット)を光の有無あるいは強度に対応させて、空間的に一列に並べた光の一次元情報に変換し、該空間的の光の一次元情報を縦横比の大きい矩形状一次元ホログラムに変換し、該矩形状一次元ホログラムの縦方向を、光記憶材料をその表面あるいは内面に付着させた光記憶媒体の走査運動方向と直角の方向に方向付けて、該矩形状一次元ホログラムを媒体に記録することを特徴とする記録再生方法。

(2) 一定量のデジタル情報を有する縦横比の大きい矩形状一次元ホログラムを、その縦方向が光記憶媒体の走査運動方向と直角であるように記録してある光記憶媒体から、該矩形状一

次元ホログラムを再生し、該矩形状ホログラムを、光の有無あるいは強度に対応させた一定量の情報が空間的に一列に並んだ光の一次元情報に変換することを、特徴とする記録再生方法。

(3) 一定量のデジタル情報を有する縦横比の大きい矩形状一次元ホログラムを、その縦方向が光記憶媒体の走査運動方向と直角であるように記録してある光記憶媒体から、該矩形状一次元ホログラムを再生し、該矩形状ホログラムを、光の有無あるいは強度に対応させた一定量の情報が空間的に一列に並んだ光の一次元情報に変換し、該空間的の光の一次元情報を光あるいは電気的时间の一次元情報に変換することを特徴とする記録再生方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、情報処理システム、画像処理システム等において、大容量にして高速な情報の記録再生速度を向上した記録再生方法に関する。

(従来技術及び発明が解決しようとする課題)

データベースの大容量化、情報処理の高度化に伴い、より一層の大量の情報を高速に記録再生できる方法の開発が望まれている。これらのニーズに対してこれまで、磁気ディスク記憶装置が中心的役割を果たし、現在も高性能化を目指した開発が行われている。また最近、これら磁気ディスク記憶装置に比べて10倍以上の高記録密度を実現する光ディスク記憶装置の開発も強力に進められている。

これら記憶装置による記録再生方法においては、情報はビットごとで扱われる。すなわち、これらの記憶装置の記録媒体には、デジタル情報の最小単位であるビット単位で情報が格納されており、また記憶媒体への情報の記録再生も同様にビット単位で行われる。

磁気ディスク記憶装置の構成例を、第10図に示す。1はアルミ等からなる円盤の両表面に磁気記憶材料膜を付着した磁気ディスク、2は情報の記録再生を行う磁気ヘッド、3は磁気ヘ

ッド2を磁気ディスク1上の所望の記録トラックへ位置づけるポジショナ機構である。また、第11図は磁気ヘッド2と磁気ディスク1の関係の拡大図であり、4は記録トラック、5は磁気ヘッド2の記録再生ギャップ、6の矢印は磁気記憶材料膜の磁化方向である。このような装置では、磁気ヘッド2の記録再生ギャップ5と磁気ディスク1上の記憶媒体との距離を0.2 $\mu$ m程度に保ちつつ記録再生ギャップ5から漏れる磁束によって、磁気ディスク1上の所望の場所の磁気記憶材料膜を局部的に磁化させる。ここで、デジタル情報は、磁気記憶材料膜の磁化方向6を反転させるか否かに対応させてビットごとに記録される。情報の再生は磁気ディスク1上の磁気記憶材料膜に対して0.2 $\mu$ m程度の距離を保ちながら相対運動をする磁気ヘッド2の記録再生ギャップ5によって、すでに磁化された磁気記憶材料膜からもれる磁束を捕捉することによって行う。

一方、光ディスク記憶装置による記録再生方法においては、情報の記録再生ができる書換え可能形、書き込みは出来るが書換え消去が出来ない追記形、情報の再生だけが出来る読みだし専用形等があるが、例えば、光記憶材料に光磁気材料を用いた書換え可能形は、第12図に示す構成の装置を用いている。7はプラスチック、ガラス等からなる円盤の表面または内面に光磁気記録材料膜を付着した光ディスク、8は半導体レーザ、レンズ、等から構成され、情報の記録再生を行う光ヘッド、9は光磁気記憶材料膜に対して垂直磁界を発生する電磁コイル、10は光ヘッドを光ディスク上の所望の記録トラックへ位置づけるポジショナ機構である。また、第13図は光ヘッド7と光ディスク7の関係の拡大図であり、11は記録トラック、12は光ヘッド8から照射するレーザ光、13の○、×印は光磁気記録材料膜の磁化方向(○：光ディスク面に垂直で上向き、×：光ディスク面に垂直で下向き)である。このような装置による記録再生方法では、はじめに光磁気記憶材料膜の

磁化の向きを例えばすべて上向きにそろえておき、光ヘッド8から照射するレーザ光を光ディスク7上の所望の場所の光磁気記録材料膜に集光させ、膜の温度を局部的にキュリー温度以上に上昇させることにより、膜の保持力を低下させて、電磁コイル9の磁界によって膜の磁化を反転させる。消去は電磁コイル9の磁界の向きを逆にしておいて、レーザ光を照射することによって行う。ここで、デジタル情報は、光磁気記憶材料膜の磁化の方向に対応させてビットごとに記録される。また、情報の再生は、カー効果と呼ばれる磁気光学現象を利用して行う。すなわち、光ヘッド8から直線偏光のレーザ光を光磁気記憶材料膜へ照射した場合に、反射光の偏光面が膜の磁化の方向によって回転することを検出して情報の再生を行う。

一方、光ディスク記憶装置による記録再生方

以上述べてきたように、従来技術の記憶装置を用いた記録再生方法では、デジタル情報をビットごとで扱っている。このような装置を用いた記録再生方法において、デジタル情報の

記録再生を高速にしようとした場合には、ディスクの回転数を上げるか、ディスク上の記憶材料膜に記録するデジタル情報の最小単位であるビットのトラック方向の長さを小さくすればよいことは容易に理解できる。しかしながら、前者は、高速回転により生じるディスクの振動、ヘッドを所望の場所に位置決めするポジショナ機構の性能によって、後者は記録材料膜の性能、ヘッドの性能にそれぞれ制限を受け、飛躍的な向上が困難である。その結果として従来技術の記憶装置では、デジタル情報の記録再生速度の飛躍的な向上は困難であるという欠点があった。

本発明の目的は、上記欠点に鑑み、デジタル情報の記録再生を高速に行える大容量の記憶再生方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記目的を達成するために、一定量のデジタル情報を有する縦横比の大きい矩形形状一次元ホログラムを、その縦方向が光記憶媒体の走査運動方向と直角であるように光記憶

転方向、35は記憶媒体面状に記録された1次元ホログラムである。第3図は本発明の第一の実施例における入力信号処理回路31への入力信号、すなわち記憶すべきデジタル信号と、超音波光偏向器24へ入力される励振信号の関係を説明する図である。第4図は本発明の第一の実施例における超音波光偏向器24の作用を説明する図であり、36は超音波光偏向器24中の超音波の進行方向、37は超音波によって生じた屈折率変化領域、38は入射光、39は出射光、41は励振点である。

以下、これらの図に示した構成の記憶装置を用いた記録再生方法について説明する。

まず、記録時の動作について説明する。レーザ素子21から出射したレーザ光はコリメータレンズ光学系22により、偏平幅広い平行光に変換される。平行光はビームスプリッタ23によって2方向に分割され、一方は超音波偏向器24に入射され、他方はミラー27で半射され、4分の1波長板40、対物レンズ26を通じて、

媒体へ記録、あるいは既に記録してある光記憶媒体から再生することを最も主要な特徴とする。従来の技術とは、記録再生速度を飛躍的に向上できる点異なる。

以下、図面に沿って本発明の実施例について説明する。なお、実施例は一つの例示であって、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変更あるいは改良を行いうることは言うまでもない。(実施例1)

第1図は本発明の第一の実施例を説明する図であって、21はレーザ素子、22はコリメータレンズ光学系、23はビームスプリッタ、24は超音波光偏向器、25は偏光ビームスプリッタ、26は対物レンズ、27はミラー、28はディスク基盤、29は光記憶媒体、30はディスクの回転軸、31は入力信号処理回路、32は光検出器、33は出力信号処理回路、40は4分の1波長板である。第2図は本発明の第一の実施例における記憶媒体面上での記憶パターンを説明する図であって、34はディスクの回

ディスク基盤28上の光記憶媒体29に入射し、ホログラム作成の参照光となる。記憶すべきデジタル信号は第3図に示すように、入力信号処理回路31によって、信号"1"に対応する時間のみ超音波光偏向器24の励振周波数(数10MHz〜数GHz程度)が発生するように信号処理されて、超音波光偏向器24に入力される。その結果、超音波光偏向器24には励振点41から超音波が発生し、36の方向に伝播する。例えば第3図に示した信号が入力された直後には、超音波光偏向器24内には第4図に示すように、37の場所のみに圧縮波(超音波)が存在することになる。圧縮波が存在する場所では、屈折率が周期的に変化しているので、ビームスプリッタ23からレーザ光38が入射されると、圧縮波が存在する場所すなわち、屈折率変化領域37(デジタル情報"1"に対応する)に入射したレーザ光だけが偏向されて、偏光ビームスプリッタ25、4分の1波長板40、対物レンズ26を透過してディスク基盤28上の光記憶

媒体29に入射し、前述参照光との干渉によりホログラムを発生させ、光記憶媒体29に記録される。ホログラム35は第2図に示すように、その縦方向をディスク基盤28の半径方向に位置づけてディスク基盤28上の光記憶媒体29に記録される。

次に再生時について説明する。記録時と同様に、レーザ素子21から出射したレーザ光はコリメータレンズ光学系22により、偏平偏光の平行光に変換される。平行光はビームスプリッタ23によって2方向に分割され、一方は超音波偏向器24に入射され、他方はミラー27で半射され、4分の1波長板40、対物レンズ26を通じて、ディスク基盤28上の光記憶媒体29に入射し、ホログラム再生の照明光となる。照明光によって再生された像は、対物レンズ26、4分の1波長板40、を透過して、偏光ビームスプリッタ25で反射されて、光検出器32に入射する。光検出器32に一次元イメージセンサ等を使えば、空間的光一次元情報を容易に時

系列電気信号に変換することとできる。なお、再生時には、超音波光偏向器24へは信号が入力されないで、ビームスプリッタ23から超音波光偏向器24へ入射されたレーザ光は偏向されず、偏光ビームスプリッタ25以降には届かない。

一般に本実施例のような装置では、精度良く記録再生を行うために、光ビームの焦点制御や微小トラック位置制御を必要とするが、従来の光ディスク記憶装置で行われているものと同様な手法によって実現できることは言うまでもない。

このような構成の記憶装置によれば、短い時間に情報をまとめて記録再生できるので、デジタル情報の記録再生を飛躍的に高速に行うことが可能となる。

さらに、ホログラムの性質により、高記録密度で信頼性の高い記録再生ができるという利点もある。

なお、本実施例では、24の超音波光偏向器

として、パルス波形の素子を例にとって説明したが、表面波形の素子でも同様な機能を実現できることは言うまでもない。

(実施例2)

第5図は、本発明の第二の実施例を示す図であって、42、43、44はリレーレンズである。第6図は本発明の第二の実施例における入力信号処理回路への入力信号、すなわち記憶すべきデジタル信号と、超音波光偏向器24へ入力される励振信号の関係を説明する図である。第7図は本発明の第二の実施例における超音波光偏向器24の作用を説明する図である。

以下、これらの図に示した構成の記憶装置を用いた記録再生方法について説明する。

まず、記録時の動作について説明する。レーザ素子21から出射したレーザ光はコリメータレンズ光学系22により、平行光に変換される。平行光はビームスプリッタ23によって2方向に分割され、一方は超音波偏向器24に入射され、他方はミラー27で半射され、リレーレン

ズ43、44、4分の1波長板40、対物レンズ26を通じて、ディスク基盤28上の光記憶媒体29に入射し、ホログラム作成の参照光となる。記憶すべきデジタル信号は第6図に示すように、入力信号処理回路31によって処理される。すなわち、一度に記録しようとする一定量(第6図では9個)のデジタル情報を保持し、それぞれの情報に周波数 $f_1 \sim f_n$ を対応させて、信号"1"に対応する周波数成分のみ(第6図では $f_1, f_2, f_3, f_4$ )からなる信号を発生させて、超音波光偏向器24に出力する。その結果、超音波光偏向器24内には入力周波数成分に対応した屈折率の変化を伴う超音波が発生し、この時に、ビームスプリッタ22からレーザ光38が入射されると、入力周波数成分(デジタル情報"1"に対応する)に対応した偏向角のレーザ光だけが射出されて、リレーレンズ42、偏光ビームスプリッタ25、4分の1波長板40、対物レンズ26を透過してディスク基盤28上の光記憶媒体29に入射

し、前述参照光との干渉によりホログラムを発生させ、光記憶媒体29に記録される。

次に再生時について説明する。記録時と同様に、レーザ素子21から出射したレーザ光はコリメータレンズ光学系22により平行光に変換される。平行光はビームスプリッタ23によって2方向に分割され、一方は超音波偏向器24に入射され、他方はミラー27で半射され、リレーレンズ43、44、4分の1波長板40、対物レンズ26を通じて、ディスク基盤28上の光記憶媒体29に入射し、ホログラム再生の照明光となる。照明光によって再生された像は、対物レンズ26、4分の1波長板40、を透過して、偏光ビームスプリッタ25で反射されて、光検出器32に入射する。光検出器32に一次元イメージセンサ等を使えば、空間的光一次元情報を容易に時系列電気信号に変換することができる。なお、再生時には、超音波光偏向器24へは信号が入力されないで、ビームスプリッタ23から超音波光偏向器24へ入射されたレ

で半射され、4分の1波長板40、対物レンズ26を通じて、ディスク基盤28上の光記憶媒体29に入射し、ホログラム作成の参照光となる。記憶すべきデジタル信号は、入力信号処理回路31によって、1次元マルチ液晶シャッタ44の制御信号に変換される。すなわち複数の液晶シャッターが一行に並んだ1次元マルチ液晶シャッターにおいて、信号"1"に対応するシャッターのみレーザ光が透過できるように制御する。この時に、ビームスプリッタからレーザ光38が入射されると、デジタル情報"1"に対応する場所のシャッターからのみレーザ光が出射されて、偏光ビームスプリッタ25、4分の1波長板40、対物レンズ26を通過してディスク基盤上の光記憶媒体29に入射し、前述参照光との干渉によりホログラムを発生させ、光記憶媒体29に記録される。

次に再生時について説明する。記録時と同様に、レーザ素子21から出射したレーザ光はコリメータレンズ光学系22により偏平幅広も平

ーザ光は偏向されず、リレーレンズ41以降には届かない。

以上述べた動作により、本実施例によっても第一の実施例と同様な結果がもたらされる。

### (実施例3)

第8図は本発明の第三の実施例を説明する図であって、45は1次元マルチ液晶シャッタである。第9図(a)及び(b)は本発明の第三の実施例における同図(a)は入力信号処理回路31への入力信号、すなわち記憶すべきデジタル信号と、同図(b)は1次元マルチ液晶シャッタの動作を説明する図である。

以下、これらの図に示す構成の記憶装置を用いた記録再生方法について説明する。

まず、記録時の動作について説明する。レーザ素子21から出射したレーザ光はコリメータレンズ光学系22により、偏平幅広の平行光に変換される。平行光はビームスプリッタ23によって2方向に分割され、一方は1次元マルチ液晶シャッタ45に入射され、他方はミラー27

行光に変換される。平行光はビームスプリッタ23によって2方向に分割され、一方は1次元マルチ液晶シャッタ45に入射され、他方はミラー27で半射され、4分の1波長板40、対物レンズ26を通じて、ディスク基盤28上の光記憶媒体29に入射し、ホログラム再生の照明光となる。照明光によって再生された像は、対物レンズ26、4分の1波長板40、を通過して、偏光ビームスプリッタ25で反射されて、光検出器32に入射する。光検出器32に一次元イメージセンサ等を使えば、空間的光一次元情報を容易に時系列電気信号に変換することができる。なお、再生時には、1次元マルチ液晶シャッタ45へは信号が入力されないで、レーザ光は透過されず、偏光ビームスプリッタ25以降には届かない。

以上述べた動作により、本実施例によっても実施例一、二と同様な結果がもたらされる。

上記実施例は全て記録、再生両方の機能を持つ例であるが、片方の機能のみを持つ実施例に

についてもこれら実施例を参考にすれば、容易に構成できる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の記録再生方法によれば、複数のデジタル情報を含む縦横比の大きい矩形状1次元ホログラムを記憶媒体の縦方向が、光記憶媒体の走査運動方向と直角であるように光記憶媒体へ記録再生するので、高速の記録再生が可能な大容量記録装置を実現できるという利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第一の実施例を説明する図、第2図は本発明の実施例の記憶媒体面上での記憶パターン、第3図は本発明の第一の実施例における記憶すべきデジタル信号と励振信号の関係を説明する図、第4図は本発明の第一の実施例における超音波光偏向器の作用を説明する図、第5図は本発明の第二の実施例を説明する図、第6図は本発明の第二の実施例におけるデジタル信号と励振信号の関係を説明する図、

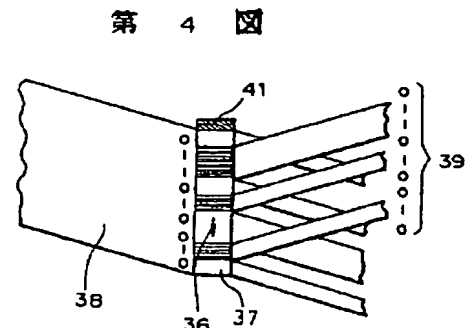
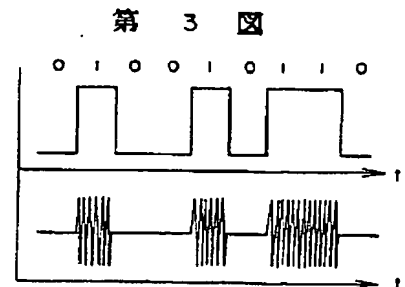
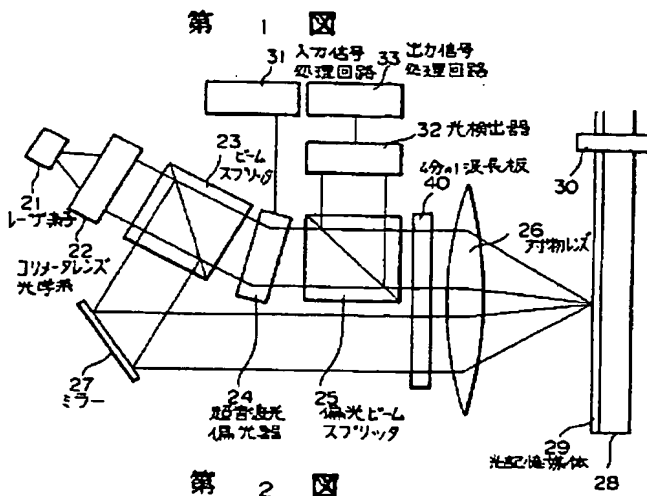
第7図は本発明の第二の実施例における超音波光偏向器の作用を説明する図、第8図は本発明の第三の実施例を説明する図、第9図は本発明の第三の実施例におけるデジタル信号とマルチ液晶シャッタの動作を説明する図、第10図は従来装置(磁気ディスク記憶装置)の構成例、第11図は磁気ヘッドと磁気ディスクの関係の拡大図、第12図は従来装置(光ディスク記憶装置)の構成例、第13図は光ヘッドと光ディスクの関係の拡大図である。

21…レーザ素子、22…コリメータレンズ、光学系、23…ビームスプリッタ、24…超音波光偏向器、25…偏光ビームスプリッタ、26…対物レンズ、27…ミラー、28…ディスク基盤、29…光記憶媒体、30…ディスクの回転軸、31…入力信号処理回路、32…光検出器、33…出力信号処理回路、40…4分の1波長板である。

出願人 日本電信電話株式会社

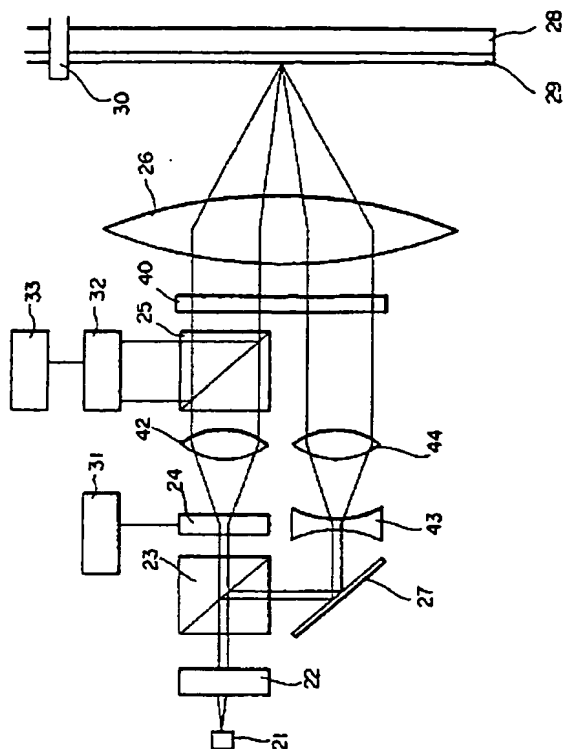
代理人 井理士 高山 敏

(ほか1名)

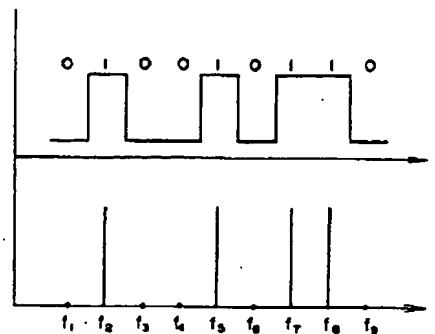




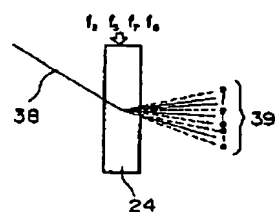
第 5 図



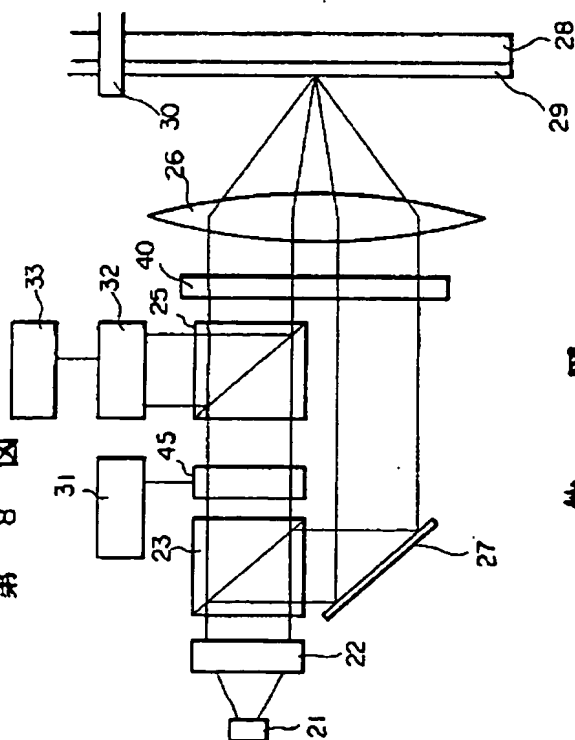
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

